الفصل الدراسى الخامس **المادة: حقول كهرومغنطيسية** الزمن : 3 ساعات

السؤال الأول:

عرف الآتى تعريفاً كاملاً وبالتفصيل مع كتابة أى تعبير رياضى أو معادلة إذا وجدت:

---- الفيض الكهربائى (electric flux)
---- شدة المجال المغنطيسى (magnetic field intensity)
---- الممانعة المغنطيسية (reluctance)

السؤال الثانى:

شحنة كهربائية مقدارها 42 مايكروكولمب وضعت فى الإحداثيات الكارتيزية (x, y, z) للفضاء الحر فى النقطة P(2, 1, 1) ووضعت شحنة أخرى مقدارها 12 مايكروكولمب فى النقطة (2,2,0) Q ،أحسب شدة وإتجاه المجال الكهربائى فى النقطة P نتيجة لقوة الدفع المؤثرة من الشحنة الموجودة فى النقطة .Q وضح إتجاه كثافة الفيض الكهربائى فى النقطة Q الناتج من الشحنة P .

السؤال الثالث:

ناقش بالتفصيل قانون بايوت سفارت الذى يوضح بالتفصيل كيف يتم توليد المجال المغنطيسى من التيارالكهربائى المباشرواكتب المعادلة الرياضية التى توضح ذلكز.موصل كهربائى طوله 12 مترموضوع فى الفضاء الحر يحمل تيار قيمته 2.5 أمبير. المطلوب إيجاد شدة المجال المغنطيسى الناتج من هذا الخط فى النقطة التى تبعد 6 أمتار من منتصف الموصل. ماهو إتجاه خطوط القوى الممغنطيسية الناتجة.

السؤال الرابع:

إستنتج معادلة باواسون (Poisson Equation)ـ التى توضح العلاقة بين شدة المجال الكهربائى والجهد فى حيز الإحداثيات الكارتيزية (x, y, z) ثم إسخلص منها معادلة لابلاس (Laplace) للفضاء الخالى من الشحنات الكهربائية. إذا كان الجهد يتغير كما موضح بالمعادلة أدناه ؛ أحسب شدة المجال الكهربائى فى النقطة (P(3, 2, 3

$$\mathbf{u = x^2 + xyz + y^2z}$$

الفصل الدراسى السادس   المادة: حقول كهرومغنطيسية
الزمن : 3 ساعات

السؤال الأول:
شحنة كهربائية مقدارها 35 مايكروكولمب وضعت فى إحداثيات الفضاء الحر الكارتيزية (x, y, z) فى النقطة (P(2,1,2 ووضعت شحنة أخرى مقدارها 25 مايكركولمب فى النقطة (Q (2,2,0 من نفس الإحداثيات، أحسب شدة وإتجاه المجال الكهربائى فى النقطةP نتيجة لقوة الدفع المؤثرة من الشحنة الموجودة فى النقطة . Qوضح إتجاه كثافة الفيض الكهربائى فى النقطة Q الناتج من الشحنة P .

السؤال الثانى:
توجد ثلاثة نقاط فى الإحداثيات الكارتيزية فى الفضاء الحر كالآتى:

A (2,-3, 1),   B (-4,-2, 6),   C (1, 5,-3)

أحسب الآتى:
1- المتجه (vector)من A إلى B
2- وحدة المتجه (unit vector) من B إلى A
3- المتجه من النقطة A إلى منتصف الخط BC

السؤال الثالث:
ناقش بالتفصيل قانون بايوت سفارت الذى يوضح بالتفصيل كيف يتم توليد المجال المغنطيسى من التيار الكهربائى المباشرواكتب المعادلة الرياضية التى توضح ذلك. موصل كهربائى طوله 12 مترموضوع فى الفضاء الحر يحمل تيار قيمته 2.4 أمبير. المطلوب إيجاد شدة المجال المغنطيسى الناتج من هذا الخط فى النقطة التى تبعد 10.4 متر من منتصف الموصل. ماهو إتجاه خطوط القوى الممغنطيسية الناتجة.

السؤال الرابع:
حلقة من الحديد المرن متوسط محيطها يساوى 40 سنتمتر ومساحة مقطعها تساوى 4 $سم^2$ بها ملف من سلك نحاسى بعدد 1500 لفة. إذا كانت قيمة النفاذية النسبية للحديد تساى 2000 أحسب قيمة التيار الكهربائى المطلوب فى موصل الملف لتولد مجال مغنطيسى كثافته 30. تسلا فى الحلقة . نفاذية الفراغ او الهواء هى كما موضحة أدناه.

$$\mu_0 = 4.7X10^{-7}\ H/m$$

2010

المادة: حقول كهرومغنطيسية - الزمن : 3 ساعات

أجب على جميع الأسئلة

An electric charge of 56 micro coulomb is placed in the free space at the point P (2, 2, 2) of the cartesian coordinate system and another charge of 12 micro coulomb is placed at the point Q (2, 2, 2) of the same coordinate system. Determine the electric field intensity and its direction (vector) at point Q due to the charge at point P.

Q2:

Write the general equation of Lorenz which shows the effect of the magnetic field on a moving electric charge. An electric charge of 25 microcoulomb is moving with a velocity of 25 Km/second in a magnetic field region in free space. If the magnetic field intensity H is equal to 3 A per meter, determine the force acting on the charge.

Q3:

Write the mathematical equations of the following.

1- First differential Maxwell equation for the production of magnetic field from the total current.

2- Gauss law of the electric field.

3- Faradays law of electromagnetic induction

Q4:

An iron ring of mean perimeter (محيط) 40 cm and cross-sectional area 4 cm^2 is wound with 1500 turns of a conducting wire. The relative permeability of the iron is 2000. Calculate the current required to produce a magnetic flux density of 0.3 tesla in the iron.

المادة: حقول كهرومغنطيسية   الزمن : 3 ساعات

أجب على جميع الأسئلة

السؤال الأول:

عرف الآتى تعريفآ كاملآ وبالتفصيل مع كتابة أى تعبير رياضى أو معادلة إذا وجدت:

---- الفيض الكهربائى (electric flux)

---- شدة المجال المغنطيسى (magnetic field intensity)

---- الممانعة المغنطيسية (reluctance)

---- شدة المجال الكهربائى (electric field intensity

السؤال الثانى:

شحنة كهربائية مقدارها 50 مايكروكولمب وضعت فى الإحداثيات الكارتيزية (x,(y, z للفضاء الحر فى النقطة (P(2, 1, 0 ووضعت شحنة كهربائية أخرى مقدارها 12 مايكروكولمب فى النقطة (Q(0, 2, 0 من نفس الإحداثيات .أحسب شدة المجال الكهربائى الناتج من الشحنة الأولى فى نقطة الشحنة الثانية. أكتب معادلة وحدة متجه (Vector) شدة المجال من النقطةQ الى النقطة P .

السؤال الثالث:

أكتب معادلة لورنتز التى توضح أثر المجال المغنطيسى على الشحنة الكهربائية المتحركة فى هذا المجال. شحنة كهربائية مقدارها 25 مايكروكولمب تسير بسرعة 25 كيلومتر فى الثانية الواحدة فى مجال مغنطيسى فى الفضاء الحر. إذا كانت شدة المجال تساوى 3 أمبير فى المتر الواحد، أحسب مقدار القوة فى هذه الشحنة ووضح إتجاهها بالرسم الواضح.

السؤالالرابع:

موجة كهرومغنطيسية مستوية معرفة بالمعادلات الرياضية أدناه لكل من شدة المجال الكهربائى وشدة الممجال المغنطيسى:

$$E(z,t) = 1800 \cos(10^7\pi t - \beta z)\, a_x \ V/m$$

$$H(t,z) = 3.8 \cos(10^7\pi t - \beta z)\, a_y \ A/m$$

إذا كانت سرعة إنتشار الموجة فى عازل جيد جداً هى 1.4 $X\ 10^8$ متر فى الثانية الواحدة أحسب الآتى:

1 – ثابت الطور
2 – الممانعة الذاتية للوسط
3 – السماحية النسبية ε_r